

(1)

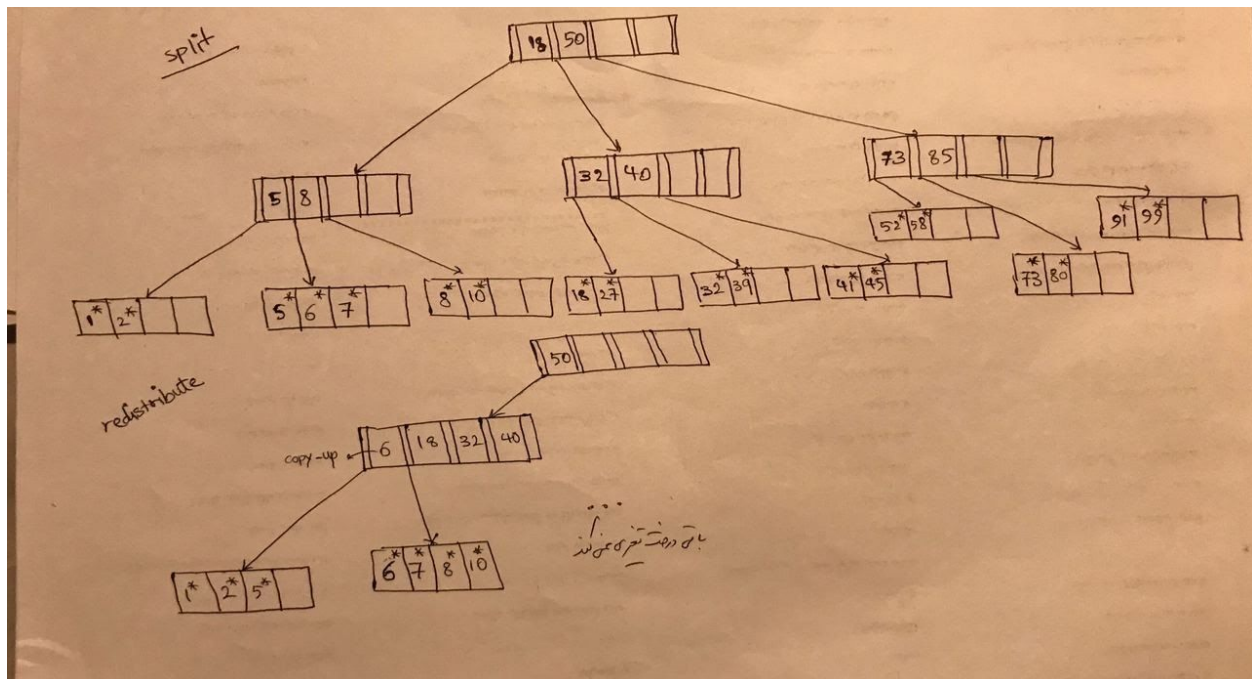
الف) ساختارهای درختی ISAM استاتیک هستند و ساختار درخت پس از ساخته شدن ثابت است و از آن پس تغییرات در سطح برگ اتفاق می افتد. این ساختارها در صورتی مناسب هستند که بدانیم طول رکوردها خیلی تغییر نمیکند و به طور کلی تعداد زیادی رکورد اضافه و کم نمیشوند. مثال مقداری داده داریم و میخواهیم روی آنها ساختار شاخص ایجاد کنیم. همچنین درخت های ISAM نیازی به گرفتن قفل در سطح صفحات شاخص ندارند لذا **performance** آنها در استفاده ی همروند در سطح صفحات شاخص بهتر خواهد بود (البته **performance** در صفحات داده در استفاده ی همروند در صورتی که **overflow chain** درخت ISAM زیاد باشد در B^+ tree بهتر است).

ب) درحالتی که توزیع داده ها یکنواخت نیست بهتر است از **extendible hashing** استفاده شود چون آن باکتری که لازم است را **split** میکنیم.

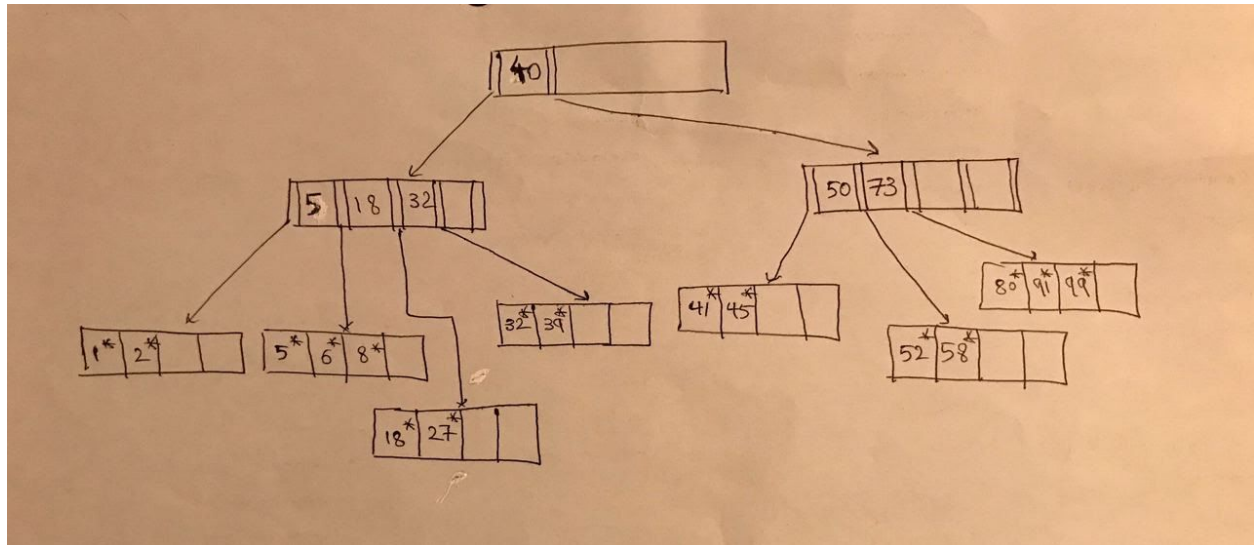
ج) هزینه ی بازیابی یک رکورد از دیسک در شاخص درختی ISAM، برابر با ارتفاع درخت + تعداد صفحات **overflow** است که در آن ارتفاع درخت $\log_F N$ است که در آن N تعداد برگ ها و F همان **fanout** است. در ساختار شاخص B^+ tree این مقدار برابر با ارتفاع درخت یا معادلا $\log_F N$ است و در آن صفحه سرریز نداریم. در صورتی که شاخص ها از نوع **alt2** و یا **alt3** باشند هزینه ی فوق هزینه ی پیدا کردن **index entry** است و یک دسترسی دیگر به دیسک برای بازیابی **data entry** نیاز است.

(2)

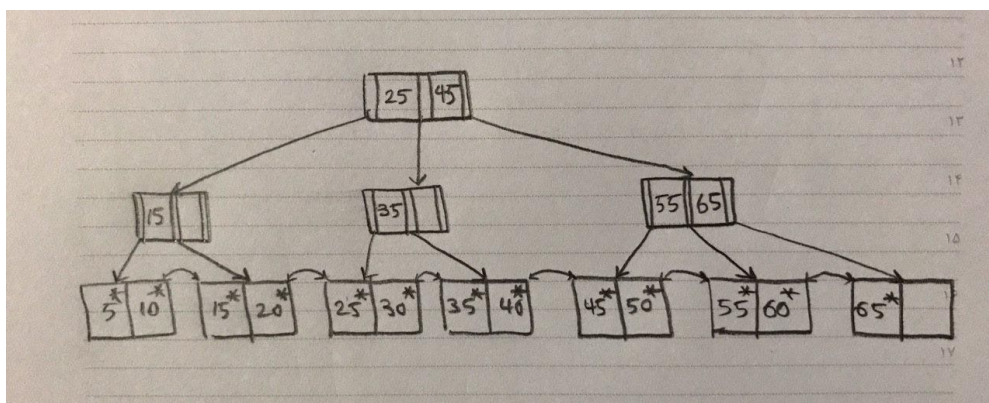
الف)



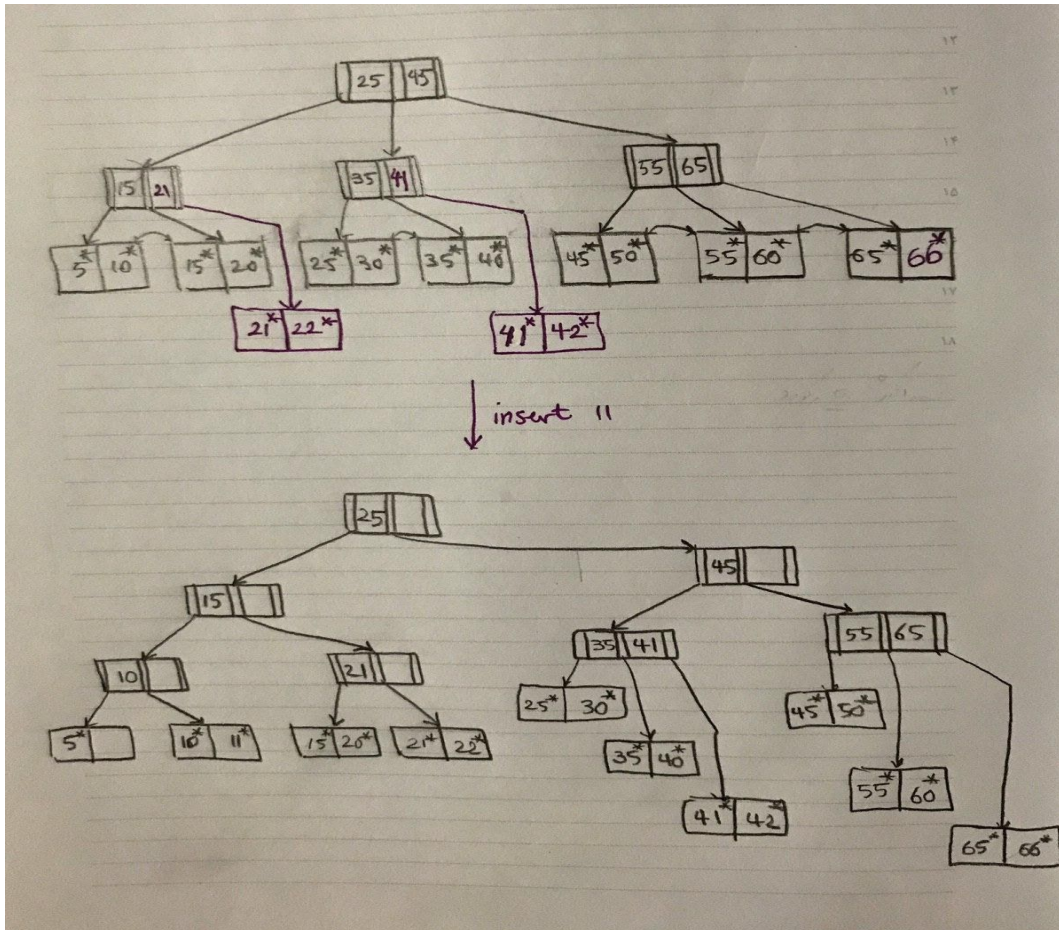
ب)



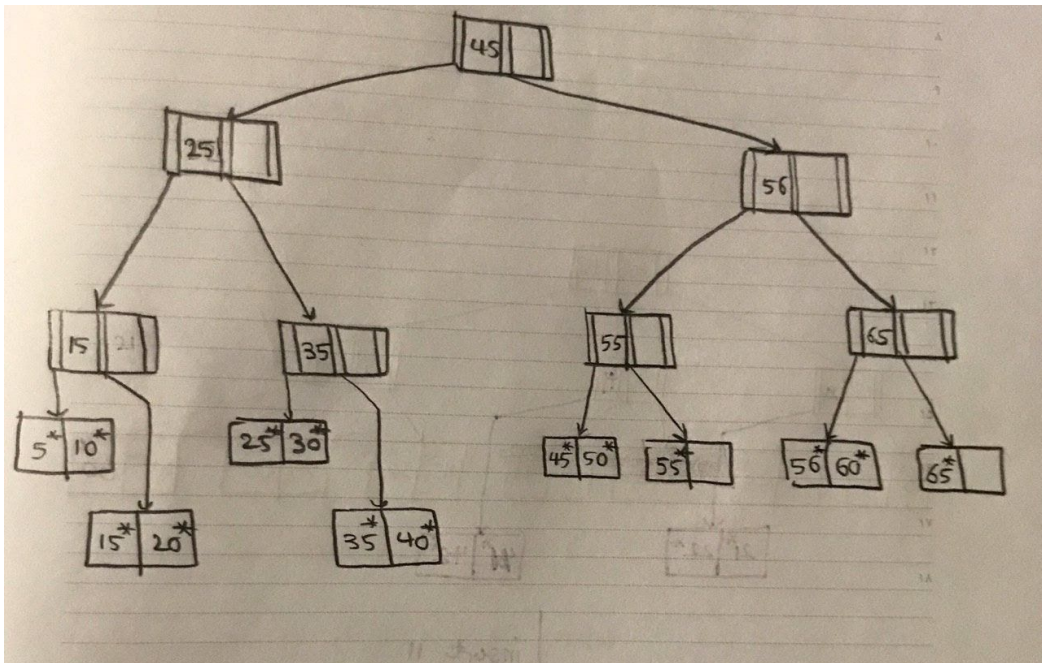
(3
الف)



ب) 6 رکورد 21، 22، 41، 42، 66 و 11 را اضافه می کنیم:



ج) یک رکورد 56 را اضافه می کنیم:



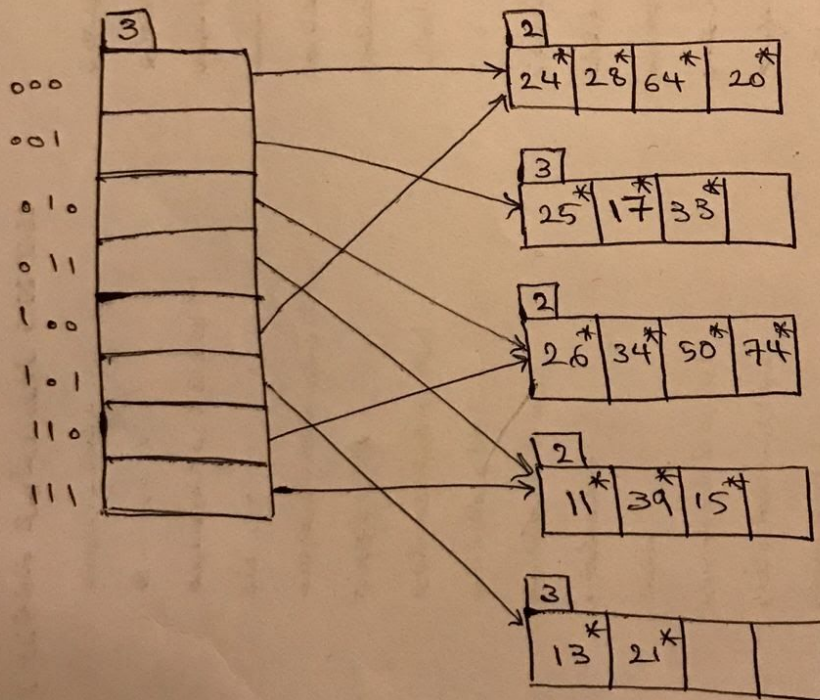
(4)

(الف)

$$(20)_2 = 10100$$

$$(21)_2 = 10101$$

$$(33)_2 = 100001$$



(ب) با حداقل یک درج global depth یک واحد افزایش میابد. (مثلا درج 42)

(ج) با حداقل 6 global depth، delete، یک واحد کاهش میابد. (مثلا 24، 28، 64، 17، 25 و 13)

$$h_i(\text{key}) = h(\text{key}) \% (2^i N)$$

$$h_0(\text{key}) = h(\text{key}) \% 2^0 N = h(\text{key}) \% 2^2 \rightarrow N=4 \rightarrow \text{Level} = 0$$

Primary ~ next Primary page

72, 56, 3, 6, 33 ~ insert 15

Level = 1

$h(1)$	$h(0)$	Next
000	00	40 8 24 16 → 32
001	01	9 25 41 17
010	10	18 10
011	11	35 11 27
100	00	44 36
101	01	29
110	10	14 30
111	11	31 7